

**WEST**☐ Generate Collection

L11: Entry 6 of 8

File: JPAB

Nov 19, 1981

PUB-NO: JP356149813A **(JP 56-149813)**  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56149813 A  
TITLE: ELASTIC SURFACE WAVE DEVICE

PUBN-DATE: November 19, 1981

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TODA, YOSHIFUMI  
WAKATSUKI, NOBORU  
MORITA, TOSHIYUKI  
ITO, HIDEAKI  
HODOHARA, KIYOAKI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJITSU LTD

APPL-NO: JP55052823

APPL-DATE: April 23, 1980

US-CL-CURRENT: 333/155; 333/193, 333/195

INT-CL (IPC): H03H 9/25

## ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent electric discharge of the element and caused by a pyroelectric effect, by coating the surface and the side of an elastic surface wave element which is used for the filter of VHF and UHF bands, etc., with an insulator.

CONSTITUTION: The surface (the surface of the grid electrode 18 is also included) and the side of the elastic surface wave element 17 mounted on the bottom plate 16a of the metallic case 16 are coated with an insulating material 19. This insulating material 19 consists of an inorganic material such as SiO<sub>2</sub>, or an organic material such as polyamide resin, and SiO<sub>2</sub>, etc. are formed to several  $\mu\text{m}$  in thickness by means of vacuum deposition or sputtering. According to said constitution, the electric charge which has charged the surface of the element 17 due to a pyroelectric effect is shut off from air by the insulating material 19, electric discharge to the bottom plate 16a is prevented, also electric discharge to the grid electrode 18 is prevented, and generation of a noise caused by a pyroelectric effect is prevented.

COPYRIGHT: (C)1981, JPO&amp;Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭56—149813

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 H 9/25

識別記号

庁内整理番号  
7232—5J

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月19日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭ 弾性表面波装置

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑮ 特 願 昭55—52823

⑯ 発 明 者 伊藤英顕

⑰ 出 願 昭55(1980)4月23日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑱ 発 明 者 戸田善文

富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 梶原清明

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑳ 発 明 者 若月昇

富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 出 願 人 富士通株式会社

富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地

㉒ 発 明 者 森田俊之

㉓ 代 理 人 弁理士 青木朗

外 3 名

## 要 綱

## 1. 発明の名称

弾性表面波装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 金属ケースの中に弾性表面波素子を收容して成る弾性表面波装置において、前記弾性表面波素子は、その表面および側面を絶縁材料にて被覆したものであることを特徴とする弾性表面波装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は弾性表面波装置に関し、特にその無電効果による雑音を防止した弾性表面波装置に関する。

弾性表面波素子は小形化、高周波化が比較的容易で、並列化に通していることから最近ではかなり実用化されている。この弾性表面波素子は結晶の表面波を用いるものでフィルタ、増幅器、遅延線等に利用されている。中でも小形装置でかつ安定であるということで弾性表面波フィルタはVHF帯、UHF帯ではかつてのL0フィルタに置き換わりとしている。従って以下弾性表面波フィルタにつ

いて説明する。弾性表面波フィルタは第1図に示す如く圧電材料の単結晶にて形成した基板1の表面にすだれ状の電極を薄鍍金属により形成した入力トランスジューサ2と出力トランスジューサ3とを設けたものであつて、入力トランスジューサ2より電気信号4を入れて弾性表面波5を発生させ、これを伝播させて出力トランスジューサ3より電気信号6として取出すことができるようにしたものである。この場合電極のパターンの設計をいろいろ工夫することによって電気信号から音響信号へ変換するとき、あるいはその逆変換のときに任意のフィルタ特性をつくることができる。このような弾性表面波フィルタにおいて、その基板の結晶に要求される特性は挿入損失をできるだけ小さくするため共振波の電気機械的結合係数が大きいことと、表面波の伝播路での減衰が小さいことである。このような条件を満足するにはできる限り比電効果の大きい材料を用いる必要があるが、これらの材料は一般に圧電効果の大きいと熱膨張係数も大であり、かつ無電効果も大きい。またこ

## 特開昭56-149813(2)

これらの材料の中でニオブ酸リチウム ( $\text{LiNbO}_3$ ) の回転基板カットが圧電効果が大いいため低損失フィルムによく用いられているが、このニオブ酸リチウムの回転基板はカットの方向により分極軸が基板面の法線となす角度が定まり、この角度によって圧電効果の現われ方が異なる。例えば回転128°カット板などでは分極軸が基板面と平行でないのて第2図に示す如く基板1の表面には圧電効果により発生した分極7による電荷8が生ずる。なお圧電効果とは誘電体に温度変化を与えたとき分極が現われる現象か、もしくはすでに自発分極をもっている結晶で温度変化に基づいて分極の変化が生ずる現象である。この場合温度変化  $\Delta T$  によって生ずる分極の変化  $\Delta p$  とすると  $\Delta p = p \Delta T$  なる関係が成立し、 $p$  は圧電係数とよばれる。

弾性表面波素子は環境温度の変化により前記圧電効果のほかに圧電効果によっても表面に電荷が蓄積するが電荷量は圧電効果によるものの方がはるかに大きい。このような圧電効果による電荷量  $Q$  は基板の表面積を  $A$ 、温度変化を  $\Delta T$  とした場合

(3)

この電圧へも基板表面より放電される。

第4図は第3図の如く弾性表面波素子9の電極10を1MHz終端のメモリスコープ11に接続して素子9に温度変化を与えたときの出力を観測したもので、温度は第4図の曲線Aの如く0℃から60℃までを1時間の間に変化させた。観測結果は図の曲線Bの如く温度の上昇時には35℃～50℃附近で、下降時には25℃～10℃附近でそれぞれ放電による誘導出力が観測される。なお曲線Bの出力のピーク12は端面放電の誘導によるもので最大30V (o-p) が観測され、13の部分は基板表面と電極間の放電による誘導であり数mV～100mV程度が観測されている。

また第6図および第7図は第5図の如く弾性表面波素子9の電極10を500kHz終端のスペクトロアナライザ14に接続して、素子に-30℃～+80℃、1分間の急激な温度を3サイクル与えたときの放電による誘導出力がどの位の周波数成分を有するかを観測した結果であり、第6図は10MHzまで、第7図は100MHzまでを観測したもので何れも非常

(5)

$$Q = A \cdot p \times 10^{-2} \cdot \Delta T$$

但し  $p = 10^{-2}$  (C/m<sup>2</sup>) は圧電係数

回転128°カット板のニオブ酸リチウムの場合

$$p = 0.002 \text{ (nC/m}^2\text{)} \text{ である。}$$

となり、結晶の内蔵電界を  $E$  とすると

$$\frac{Q}{A} = e \cdot E$$

但し  $e = e_0 \cdot \epsilon_0$

$e_0$  は基板の比誘電率で  $\text{LiNbO}_3$  は 28.6

$e_0$  は空気の誘電率で  $8.854 \times 10^{-12}$  (F/m)

$$E = \frac{Q}{A \cdot e} \\ = \frac{p \times \Delta T \times 10^{-2}}{e}$$

となり  $\Delta T = 40$  とすると

$$E = \frac{0.002 \times 40 \times 10^{-2}}{28.6 \times 8.854 \times 10^{-12}} \\ = 3.2 \times 10^6$$

となる。一方均一な電界中の空気の絶縁耐力  $E_0$  は  $3 \times 10^6$  V/m であるので  $E > E_0$  となり、 $\Delta T = 40$  で圧電効果により容易に絶縁耐力以上となる。この結果基板の表面より基板を格納した金属ケースの基板へ放電が行なわれる(端面放電)。またすだれ状電極の一方の電極がアースされているので

(4)

に多くの周波数成分が観測されている。また第8図は素子9の上記電極板を直接置いて温度変化を与え、初期の1～3回の放電後に現像したものであり、端面放電により露光した部分15(ハッチングを入れて示す)が現われている。第8図は同様にして温度の上昇下降の1サイクルを行なった後現像したもので放電による露光部分15は素子全面に及んでいる。

以上の圧電効果による放電によって生じたパルスは表面波ではないのでフィルム効果は全く無く、入出力端子には雑音となって表われる。本発明はこの欠点を改良するために案出されたものである。

このため本発明においては、金属ケースの中に弾性表面波素子を取り寄して成る弾性表面波装置において、前記弾性表面波素子は、その表面および側面を絶縁材料にて被覆したものであることを特徴とするものである。

以下、添付図面に基いて本発明の実施例につき詳細に説明する。

第10図に第1の実施例の正面断面図を示し、

(6)

## 特開昭56-140813(3)

第11図に側面断面図を示す。本実施例は図に示す如く金属ケース16の底板16aの上に搭載された弾性表面波素子17の表面(すだれ状電極18の表面も含む)および側面を絶縁材料19で被覆したものである。なお絶縁材料19には $SiO_2$ 、 $SiO$ 、 $Si_3N_4$ 等の無機材料又はポリイミド樹脂等の有機材料が用いられ $SiO_2$ 、 $SiO$ 等は真空蒸着又はスパッタリング法により素子に被覆される。これらの絶縁材料の厚さは数 $\mu m$ 程度で良い。

このように形成された本実施例は無電効果によって素子表面に蓄電した電荷を、絶縁材料19により空気と遮断し、金属ケースの底板16aへの放電を防ぎ、また素子表面からすだれ状電極18への放電も防止することができる。

なお本実施例を $-30^{\circ}\sim+80^{\circ}C$ の温度範囲の3サイクル試験を行ない、第5図と同様にしてスペクトロアナライザで観測した結果も、第8図と同様にしてメモリスコープで観測した結果においても共に放電雑音は全く観測されなかった。また高速PCM伝送方式の200メガビット信号処理回路

の基準クロック信号の200MHzを得るのに20MHzを10増倍し、弾性表面波フィルタを通してブリアスを除去した回路について $0^{\circ}\sim60^{\circ}C$ の温度サイクル試験を行なった場合、弾性表面波フィルタに従来品を使用した場合は、第12図に示す如く温度上昇時は40 $^{\circ}C$ 付近で、下降時は20 $^{\circ}C$ 付近でエラー(×印で示す)が発生したが本実施例を使用した場合にはエラーは皆無となった。

次に第2の実施例を第13図に示す。本実施例は素子17の表面は $SiO_2$ 、 $SiO$ 、 $Si_3N_4$ 、ポリイミド樹脂等の絶縁材料20で被覆し、側面をエポキシ樹脂、シリコン樹脂、オレオ樹脂等の絶縁材料21で被覆したものである。このように形成された本実施例の作用効果は前実施例と全く同様であり、さらに素子側面を被覆した層は金属ケースへの接着剤を兼ね、またオレオ樹脂の場合には超音材を兼ねて不整表面度を低減することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は弾性表面波フィルタの平面図、第2図

(7)

(8)

18…すだれ状電極、19、20、21…絶縁材料。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

弁理士 青 木 朋

弁理士 西 條 和 之

弁理士 内 田 幸 男

弁理士 山 口 昭 之

は弾性表面波素子の無電効果の説明図、第3図は弾性表面波フィルタの無電効果による放電の誘導電圧をメモリスコープにより測定する状態を示す模式図、第4図は第3図の測定回路により弾性表面波フィルタの無電効果による放電の誘導電圧の測定結果を示した線図、第5図は弾性表面波フィルタの無電効果による放電の誘導出力の周波数成分をスペクトロアナライザにより測定する状態を示す模式図、第6図および第7図は第5図の測定回路により弾性表面波フィルタの無電効果による放電の誘導出力の周波数成分の測定結果を示した線図、第8図および第9図は弾性表面波素子の無電効果による放電を直接写真乾板に感光させた記録図、第10図は本発明にかかる第1の実施例の弾性表面波装置の正面断面図、第11図はその側面断面図、第12図はPCM伝送方式の基準クロック信号回路に従来品の弾性表面波フィルタを用いた場合の温度サイクル試験結果を示した経時線図、第13図は第2の実施例の断面図である。

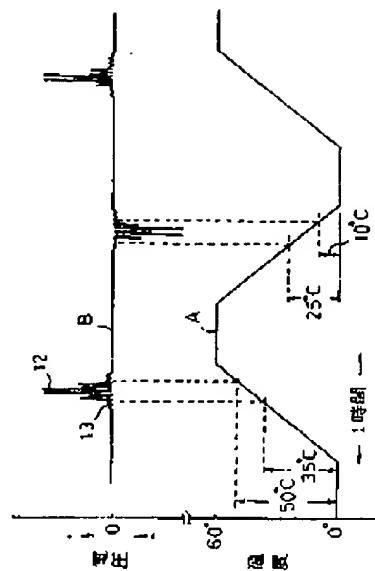
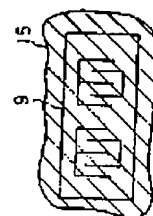
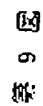
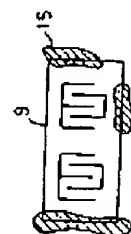
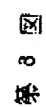
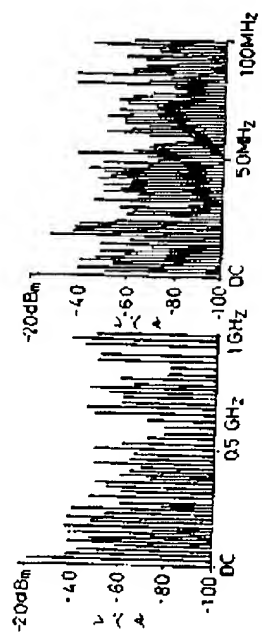
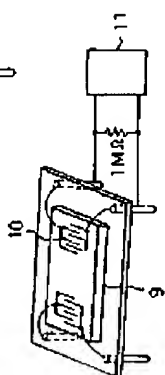
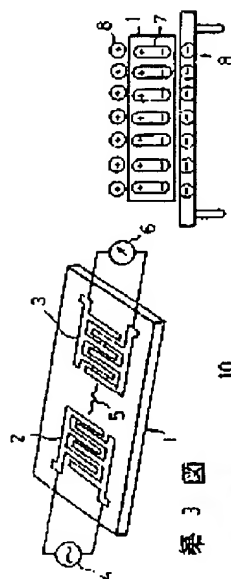
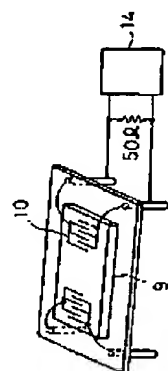
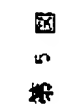
16…金属ケース、17…弾性表面波素子、

(9)

—61—

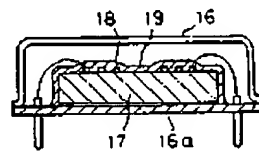
(10)

特照昭56-149813(4)

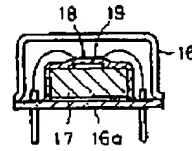


特許56-149813(5)

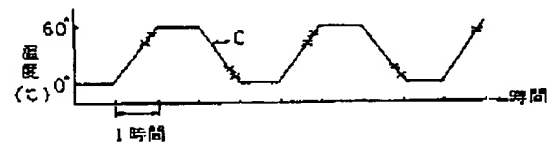
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第 13 図

